Die isolierende Einstellung bei Kontrast-Erscheinungen

Experimentelle Untersuchungen
ihrer charakteriologischen Bedeutung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt von der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

von

Vincent V. Herr

aus

Caraghar, Ohio U. S. A.

Druck: Köllen-Verlag, Bonn

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis

Seite

Einleitung 7
Schwierigkeiten der Aufgabe 9
Kurze Skizze der Typeneinteilungen 10
Ziel des Experimentes 12
Die Terminologie 13
Erster Teil des Experimentes: Verwendung der natürlichen Einstellung. Die Methode 14
Der Apparat 16
Versuchsanordnung 17
Verfahren in Test A, Helligkeitskontrast 17
Verfahren in Test B, Müller-Lyersche Figur 19
Ergebnisse der Tests A und B. Prüfung ihrer Zuverlässigkeit durch Vergleichung der Mittelwerte . . 21
Die 23 Tests mit 2 Vpn. 21
Die einmal wiederholten Tests mit 25 Vpn. 27
Zuverlässigkeit der Tests A und B nach der Korrelationsmethode 27
Die Frage nach der Beziehung der beiden Tests zu einander 29
Allgemeiner Schluß aus dem ersten Teil 30
Anhang zum ersten Teil 33
Zweiter Teil des Experimentes: Verwendung der isolierenden Einstellung in Test E 34
Verwendung der isolierenden Einstellung in Test B Müller-Lyersche Figur 41
Beziehung dieser zwei Tests zu einander 41
Schlüsse aus dem zweiten Teil der Arbeit 44
Schlußbemerkung 45
Erklärung der Tafel XI und XII 49
Literatur-Verzeichnis 50

Tafelverzeichnis

		Seite
Tafel I	Ergebnisse für Test A	19
Tafel II	Ergebnisse für Test B, zwei Methoden	20—21
Tafel III	Kurven der Variationen, tägliche und stündliche Ordnung	22—23
Tafel IV	Korrelation AA_2, Streuungsplan . .	29
Tafel V	Korrelation BB_2, Streuungsplan . . .	29
Tafel VI	Korrelation AB, Streuungsplan . . .	31
Tafel VII	Häufigkeitskurve für A	32
Tafel VIII	Häufigkeitskurve für B	33
Tafel IX	Korrelationen für alle B und E . . .	44
Tafel X	Ursprüngliche Ergebnisse	47—49

Widmung und Vorwort.

Meinen Professoren in Deutschland ist diese statistische Forschung über den Einfluß der sujektiven Einstellung auf unsere alltägliche Wahrnehmung gewidmet. Ich bin darin zum größten Dank verpflichtet: Herrn Professor K. Bühler, der mir am Anfang das Problem skizzierte; Herrn Professor Behn, der mir anregende Vorschläge über das Problem der täglichen Variationen gab, und Herrn Professor P. J. Fröbes für seine freundliche Begutachtung der erreichten Ergebnisse.

Ich spreche ferner meine Dankbarkeit aus Herrn Professor P. J. Lindworsky von Prag für die Wahl der psychophysischen Versuchsmethode; Herrn Professor L. J. King von Heythrop College, England, der während der vorläufigen Versuche großmütig mitarbeitete und mir sein modernes Laboratorium zur Verfügung stellte; und Herrn Professor L. Stevenson von Oxford für seine sympathische Anteilnahme an meinen langwierigen Versuchen.

Schließlich sei ein herzliches Wort des Dankes gesagt den begeisterten Freunden derWissenschaft, den Studenten von Heythrop College, die meine Vpn. waren; besonders erwähne ich jenen unermüdlichen Sucher nach der Wahrheit, J. Bluett, der sich ungefähr 40 mal täglich an 25 aufeinander folgenden Tagen den Illusionstests unterzog. Zuletzt, doch nicht zum geringsten bin ich meinen deutschen Freunden, vor allem J. Aschauer dankbar, die bei der Uebersetzung in die Sprache meiner deutschen Vorfahren wertvolle Hilfe leisteten.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546404_0124

Einleitung.

Die Frage nach den Sinnestäuschungen kann auf eine lange Geschichte zurückblicken. Schon die Eleaten hatten Kenntnis von ihnen. Während die Platoniker und Augustinus der Meinung waren, der Verstand könne sie überwinden, waren die Stoiker und Skeptiker nicht von dieser Möglichkeit überzeugt. Aristoteles und die Peripatetiker nahmen eine Mittelstellung ein, indem sie Aufmerksamkeit und Uebung für genügend stark hielten, den Irrtum zu überwinden. Mit der Renaissance kam wieder eine Periode schwerer Bedenken, sogar über die Gültigkeit der normalen Sinneswahrnehmungen. Die zwei Bestandteile der bekannten aristotelischen Analyse der Wahrnehmungen, nämlich die Erscheinung des Gegenstandes und der Gegenstand selbst, konnten den kritischen Geist des Descartes nicht mehr befriedigen. Locke engte dann die Gültigkeit der Wahrnehmungen auf die Ausdehnung von Zeit und Raum ein. Berkeley nannte überhaupt jede Wahrnehmung eine Täuschung, und Hume fand im menschlichen Geiste eine große Neigung, das denkende Subjekt auf die Gegenstände der Außenwelt zu projizieren. Kant zog die objektive Herkunft auch der Zeit- und Raumbegriffe in Zweifel. Doch noch drei Jahrhunderte lang, nachdem Descartes seine Ansicht geäußert hatte, wurde wie Spearman hervorhebt, die ganze Psychologie von der Lehre beherrscht, „daß der Zustand des Bewußtseins als solcher eine Erfahrung ist, die keinen Anspruch erhebt, aus sich selber hinauszugehen". (Siehe C. Spearman, Psychology down the Ages, Vol. I, P. 257).

Das Kommen des neuern Realismus weckte aber von neuem die Frage nach der Beziehung von Gegenstand und unserm Urteil über denselben. Wir beschäftigen uns hier jedoch nicht mit dem, was die Skeptiker die gewöhnliche Illusion nannten und was Titchener als Reizirrtum bezeichnete. Nach Titchener sind wir in dieser Täuschung befangen, wenn wir sagen, daß wir z. B. eine Schachtel sehen,

während wir in Wirklichkeit nur eine farbige Oberfläche sehen. In diesem Falle, — um die aristotelische Terminologie zu gebrauchen, — setzt sich unsere Wahrnehmung aus einem Sinnesteil zusammen, den er direktes Erkennen nennt und einem hinzukommenden Bestandteil (Κατὰ συμβεβηκόν), der keinerlei gegenwärtigen Sinnesreiz in sich schließt. (Siehe Aristoteles, De Anima, Bd. 2, Kap. 6, § 3, und Bd. 3, Kap. 6 § 2). Unser Urteil über diesen hinzukommenden Teil hat kein Gegenstück in der gegenwärtigen Sinnesreizung. Es gibt aber viele Fälle, wo dies zutrifft, wo dieser hinzukommende Teil ein Gegenstück im Sinnesreiz besitzt, ohne daß jedoch für gewöhnlich eine Entsprechung stattfinden würde. Das sind die Täuschungen, die gewisse Raum- und Helligkeitswahrnehmungen einschließen.

Es ist bekannt, daß die Größe dieser Täuschungen individuell sehr verschieden ist. Man stellt ferner heute immer mehr fest, daß die geistige Haltung des einzelnen Individuums die Natur dieser Täuschungen stark beeinflußt. Diese Entdeckungen berühren sich mit denen von Lipps über „Einfühlen", und denen der Gestaltpsychologen über subjektive Gruppierung und die Unterscheidung zwischen Hintergrund und Figur. Dieser subjektive Faktor bildet das Hauptargument der Gestaltpsychologen gegen den amerikanischen objektiven Behaviorismus. (Siehe Flugel, A Hundred Years of Psychology, P. 250). Nun ist es gerade dieses Element der individuellen subjektiven Unterschiede, — die entweder auf Erbeinflüsse oder auf vergangene Erfahrungen oder auf beides zurückgehen, — das zu der Erwartung berechtigt, dadurch typologische Unterschiede festlegen zu können. Die Birmingham Child Guidance Clinic gebraucht auch bereits den Thouless Test für typologische Studien. Dieser Test mißt die Fähigkeit, runde Gegenstände nach Größe und Umfang zu schätzen. (Siehe Thouless, Phenomenal Regression, Nature Magazine, Volume 142, No. 3592, Sept. 3, 1938). Die Wiener Schule hat seit langem die Dingkonstanz betont, ohne sie indes viel in der Typologie zu benützen. Die Engländer sind hier vielleicht etwas zu voreilig in ihrer Anwendung dieser Tests. Professor Stevenson von der neuen Oxford Schule der Psychologie, ein Schüler Spearmans, sagte mir, daß

Thouless' Methode nicht rechtzeitig zulässig sei und weitere Untersuchungen erfordere. Es ist möglich, daß er zu diesem Urteil kam, weil er selber zu sehr in seinen Perseverationstests aufgeht, um die Bedeutung der Arbeit Thouless' gebührend würdigen zu können. Jedenfalls lobte Spearman selbst des letztern Arbeit in seinem jüngsten interessanten Werk. (Siehe C. Spearman, Psychology down the Ages, Vol. II, P. 53).

Schwierigkeiten der Aufgabe.

Jedes Experiment, in dem eine besondere geistige Haltung verlangt wird, wird Schwierigkeiten begegnen. Man kann auf dem Wege der Introspektion ziemlich genau herausfinden, welche geistige Haltung bei einem Experiment vorhanden war; man kann aber nicht immer durch Belehrung bestimmen, welche vorhanden sein wird, oder ob dieselbe bei einer Wiederholung des Experiments bleiben wird. Erwachsene scheinen in ihrer Haltung oder Einstellung schwankender zu sein als Kinder. (Siehe Burzlaff, Methodologische Beiträge zum Problem des Farbenkontrasts, Zeitschr. f. Psychol. 119, S. 209, im Jahre 1931 erschienen). Professor Brunswik hat gezeigt, daß der Wechsel der Albedowahrnehmung mit dem Alter der Vpn. ab- und zunimmt. (Siehe Brunswik, Zur Entwicklung der Albedowahrnehmung, Zeitschrift f. Psychol. 109, S. 113 ff). Aus diesem Grunde wollte ich die Einstellung so konstant wie möglich machen, um zu erkennen, ob die Größe der Illusion für die einzelnen Vpn. ebenfalls konstant bleibt. Unter „Einstellung" verstehe ich alle jene Faktoren, wie Fixationspunkt der Augen, Bewegung der Augen, vor allem Phantasie und Willensstrebungen, die von Einfluß sein können. Diese Definition ist dann weiter als jene von Störring, der unter Einstellung nur die u n b e w u ß t e Absicht versteht, oder die im Hintergrund des Bewußtseins bleibende. Ich konnte bei meinem Experiment hoffen, eine gute Beständigkeit der Einstellung zu erzielen, da alle Vpn. experimentelle Psychologie studierten und ungefähr gleich alt waren — 22 bis 26 Jahre.

Wie wir sehen werden, war es nicht meine Absicht,

die Wirkung zu studieren, die sich aus vielen verschiedenen Betrachtungsweisen dieser Täuschungen ergibt, wie andere Forscher so ausführlich getan haben, sondern ich wollte vor allem Konstanz in einer Bedingung erreichen, so daß ich, durch Verändern dieser Konstante die entsprechende Wirkung an den Vpn. herausfinden konnte. Offenbar reagierten die Vpn. auf die Instruktion in verschiedener Weise. Doch macht diese verschiedene Weise, wie auf die Bedingungen des Experiments reagiert wurde, eben den Grund aus, warum diese Wahrnehmungstests für die Untersuchung des Typs benützt werden können.

Die Aufgabe, die mir also skizziert wurde, war folgende: 1. Es sind zwei der Wahrnehmungen auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen, die als typologische Merkmale hingestellt worden sind. 2. Es sollte festgestellt werden, ob der Wechsel im Werte der Illusion, bewirkt durch einen willkürlichen Wechsel in der Einstellung, von charakterologischer Bedeutung sei. Hiermit ist auch die Einteilung meiner Arbeit gegeben.

Kurze Skizze der Typeneinteilungen.

Das Typenstudium geht bis auf Hippokrates zurück. Das große Interesse für diese Frage, das in neuerer Zeit herrscht, hängt ohne Zweifel mit dem stärkern Betonen von Einheits- und Ganzheitsauffassung in den Natur- und Geisteswissenschaften zusammen. Professor Spearman läßt sich über die unwissenschaftliche Art vieler dieser Typenstudien ziemlich ironisch aus. (Siehe C. Spearman, Psychology down the Ages, Vol. II, P. 205). Auch Cattell behauptet, daß heute sehr viel Zeit verschwendet werde mit ganz unmethodischen Versuchen, an das Charakterstudium heranzukommen. (Siehe R. B. Cattell, A Guide to Mental Testing, P. 148). Er kritisiert auch sehr scharf die Methode der Intuition. Doch neige ich nach Vollendung meiner mühsamen Dunkelraummessungen wieder mehr dazu, der direkten Methode der Schätzung der moralischen Eigenschaften den Vorzug zu geben.

Was versteht man nun unter Charakter? Ich habe nicht vor, alle Definitionen, die gegeben wurden, hier an-

zuführen. Ich will nur einige Bemerkungen machen, die zum Verständnis der Arbeit notwendig sind. Viele Autoren, vor allem amerikanische, unterscheiden zwischen Temperament und Charakter. Unter Temperament verstehen sie die Summe der Reaktionen, die physiologisch bedingt sind. Charakter ist nach ihnen zurückzuführen auf die Organisation der Willenstriebe. Da aber niemand genau sagen kann, wo in einer Vp. die physiologischen Funktionen aufhören und die willentlichen Handlungen beginnen, kann man nach meinem Dafürhalten in der Praxis unterschiedslos von Temperament und Charakter reden. In Uebereinstimmung mit der Ganzheitsbetrachtung werde ich immer von „Typen" und „Typenmerkmalen" sprechen.

Die hervorragendsten unter den Charakterologen sind wohl Dilthey, Spranger, Stern, Jung, Kretchmer u. Jaensch. Der erste von diesen würde sich für die gegenwärtige Arbeit nicht sehr interessieren, da sie nichts über die Konstituenten und Verbindungen der Subjekte sagt, soweit sie in einem geschlossenen einheitlichen System vereinigt sind. Spranger würde die Arbeit abgelehnt haben, da sie Motiv und Wert der Handlung nicht erwähnt. William Stern gründet seine Einteilung auf die Tatsache, daß gewisse Personen, wenn sie etwas beschreiben, mehr ihre eigenen Beziehungen und Vorstellungsreaktionen beschreiben, während andere mehr gegenständlich berichten, dem Gegenstand als solchem mehr gerecht werden. Beispiele von derart subjektiv geneigten Personen finden sich unter meinen Vpn. Diese wollten immer Urteile geben, die mit ihrem Wissen von dem Kontrasteffekt übereinstimmen sollten. Jungs Einteilung in Introvertierte und Extravertierte geht uns hier nur insofern an, als die Eigenschaften der Ersteren auch bei den Schizothymen sich finden. R. B. Cattell und McDougall meinen, daß die Schizothymen nur Introvertierte sind, mit einem Einschlag von Geheimnistuerei, Subjektivität, Pessimismus und fast keiner Emotionalität. (Siehe R. B. Cattell, A Guide to Mental Testing, P. 165). Jaensch's Unterscheidung von Integrierten und Desintegrierten ist hier vielleicht von größtem Interesse, da in meinen Versuchen auch die Frage entsteht, erstens nach dem Einfluß des Ganzen, bzw. eines Teiles des Dargestell-

ten auf die Wahrnehmungskräfte der Vp., sowie zweitens nach den Vorstellungskräften des Individuums und nach ihrer Wirkung bei aufeinanderfolgender oder gleichzeitiger Wahrnehmung.

R. B. Cattell erwähnt in seiner Liste von Tests für Temperament und Disposition, tachistoskopische Darstellungen, Reaktionszeiten, Kräpelins Druckkurve beim Schreiben, Perseveration, Komplexumfang, Fingergeschwindigkeitstest, und Rohrschach's Tintenkleckstest. (Siehe R. B. Cattell, A Guide to Mental Testing, P. 167 ff.). Er sagt, daß kein anderer Test bisher genügend geeicht worden sei. Brunswik meint, daß „die globale ‚totale' Auffassungsweise des Zyklothymen in der Wahrnehmung im Gegensatz zur mehr analytisch- ‚diskreten' Haltung des Schizothymen sich in vergleichsweise höheren Täuschungsbeträgen für den Kontrast und für die Müller-Lyersche Figur äußern kann". (Siehe Brunswik, Experimentelle Psychologie in Demonstrationen, S. 163).

Ziel des Experimentes.

Das erste Ziel meiner Untersuchung wird sein, diese Behauptung von Brunswik nachzuprüfen. Des weiteren, wie schon gesagt wurde, werde ich feststellen, ob der Wechsel im Werte dieser Illusionen, der durch einen willkürlichen Wechsel in der Einstellung bewirkt wird, auch von typologischer Bedeutung ist. Man darf wohl annehmen, daß diese verschiedenen Illusionswerte sich vorfinden werden, wenn tatsächlich zwei verschiedene Tendenzen vorhanden sind — die eine bei solchen, die von der Ganzheit der dargestellten Figuren beeinflußt werden, — die andere bei denen, die mehr auf den Teil achten.

Ein guter Weg, diese Tendenzen zu entdecken, scheint die Darbietung von Figuren zu sein, die Illusionen hervorrufen. Man kann dann leicht fesstellen, ob dieselben Vpn. in den zwei Darbietungen gleich hohe Illusionswerte besitzen. Ferner sind diese zwei Illusionen gut geeignet für meinen weiteren Zweck, weil beide eine besondere Art von Teil-Ganz-Struktur enthalten, welche die verschiedene Wirkung der geistigen Konzentration auf einen Teil ermög-

lichen. Wenn der Wechsel im Werte dieser Illusionen, der durch einen Wechsel in der Einstellung bewirkt wird, für die Typologie bedeutsam ist, dann werden dieselben Vpn. einen ähnlich großen Wechsel der Illusionswerte in den zwei Illusionen aufzeigen. Der zweite Teil des Versuches wird dann nur bestimmen, mit welchem Erfolge die Vpn. die Werte der beiden Illusionen durch die Konzentration auf einen Teil der Figuren ändern können.

Theoretisch möchte man vermuten, daß die „Ganzheitsseher" in der Reduktion der Illusionen, d. h. beim Abstrahieren von der Ganzheit der Figur, weniger erfolgreich sein würden. Inwiefern diese Annahme stimmt, sollen die Ergebnisse der Versuche zeigen.

Das Ziel meines Versuches war also zu beweisen, daß diese bestimmten, durch Kontrastillusionen festgestellten typologischen Merkmale sich für exakte mathematische Behandlung ebenso eignen wie jeder der Tests, die von Cattell aufgeführt werden. (Siehe Seite 12 dieser Arbeit). Deswegen muß ich im Verlaufe der Arbeit nicht nur Durchschnittswerte und Abweichungen von diesen berechnen, sondern auch Korrelationen zwischen den gemessenen Reihen der Ergebnisse.

Die Terminologie.

Ich nenne das Experiment eine Untersuchung auf dem Gebiete des Kontrastes. Die Müller-Lyersche Figur geht allerdings nur auf die Erfassung einer Quantität, der Größe, während der Helligkeitskontrast sich deutlich auf eine Qualität bezieht. Nach meiner Meinung kann man, wie ich in meinem Titel andeute, beide als Kontrast-Erscheinungen im eigentlichen Sinne bezeichnen. Schon 1913 schrieb Bühler: „Der Sinn vieler Krümmungs- und Größentäuschungen läßt sich aus einer allgemeinen Kontrastregel ableiten. Es ist, als ob die bestehenden Größen- und Krümmungsunterschiede durch eine gegenseitige Hervorhebung vergrößert, die verglichenen Eindrücke also im entgegengesetzten Sinn verändert würden." (Siehe K. Bühler, Handwörterbuch der Naturwissenschaften, S. 739). Vom Standpunkte des Gestaltsehens kann man daher die Mül-

ler-Lyersche Illusion als einen Vergleich des Umfanges der ganzen Figur mit der Länge eines Teiles der Figur erklären. Doch sagte Bühler ebenfalls schon damals, daß bisher keine befriedigende Erklärung gegeben worden sei. C. Myers findet auch 1925 noch keine. (Siehe C. Myers, Textbook of Exper. Psychol. Part I. P. 288). Pauli zählt acht verschiedene Erklärungen auf, die als einziges Gemeinsames einen gewissen Einfluß eines Teils der Figur auf das Ganze,oder umgekehrt, haben (Siehe Pauli, Psychologisches Praktikum, Ergänzungsband I, S. 121). Spearman hält seine Erklärung für die beste, nämlich daß der Vergleich zweier verschiedener Ganzheiten mit demselben Teil eine Täuschung hervorruft. (Siehe C. Spearman, Psychol. down the Ages, Vol. I, P. 67).

Weiterhin sagt Bühler, daß der Helligkeitskontrast auf ganz anderen Gesetzen beruht als jenen, die für den Müller-Lyerschen Kontrast gelten. Was für Gesetze dies sein sollen, gibt er nicht an. Doch gehe ich darauf nicht weiter ein, da der Zweck meiner Arbeit das Studium der Konstanz von subjektiv kontrollierten Bedingungen ist.

Im Titel ist die Rede von „Isolierender Einstellung". Diese Einstellung wurde in den Vpn. durch eine genaue Instruktion über ihre Aufgaben hervorgerufen. „Isolierend" bedeutet die nicht naive Betrachtungsweise der Figuren, und auch darüber erhielten dieVpn. genaue Unterweisung. Der Sinn des Ausdruckes ist praktisch der, den Brunswik damit verbindet. (Siehe Brunswik, Experimentelle Psychologie in Demonstrationen, S. 13 und 55, 56).

Erster Teil.

Verwendung der natürlichen Einstellung.

Die Methode.

Man riet mir, für meine Tests die von Müller genannte Konstanzmethode zu benützen, d. h. die Methode der richtigen und falschen Fälle von Fechner (Siehe die Vergleichung dieser zwei Methoden in Fröbes, Lehrbuch der Exper. Psychol., 2.—3. Auflage, B. I, S. 369). Wie bekannt, ist diese Methode ein ermüdender Vorgang. Ich fand, daß sie für meinen Versuch mit Helligkeitskontrast nicht geeignet ist, da sie die Augen zu sehr anstrengt und nach 30 bis

40 nacheinander folgenden Versuchen eine Vergrößerung der Illusion verursacht. Mehr Erfolg hatte ich mit der Konstanz-Methode bei der Müller-Lyerschen Figur, obschon auch hier die Vpn. nach 50 bis 60 Versuchen nachließen. Burzlaff hat gezeigt, daß die Grenzmethode (nach ihm Serienmethode) für die durchschnittliche Größenkonstanz einer Gruppe von Vpn. kleinere Werte ergibt als die Konstanzmethode, und er fand, daß die mittleren Abweichungen von den Normalgrößen für alle Altersstufen fünfmal größer mit der Konstanz-Methode war. (Siehe Burzlaff, Zeitschrift f. Psychol. 119, S. 213 ff.). Er zieht daraus den Schluß, daß die Ergebnisse von Brunswik, Beyrl und Frank, die große individuelle Unterschiede und eine Zunahme mit zunehmendem Alter aufweisen, aus der Verschiedenheit der angewandten Methode zu erklären sind. Anderseits findet Thouless die individuellen Unterschiede bei Schätzung von Größe und Gestalt sehr ausgeprägt und berichtet sogar von Korrelationen von 0,9 zwischen Test und „Rücktest", ein Beweis dafür, daß die individuellen Unterschiede weiterbestehen. (Siehe Thouless, Test Unreliability and Function Fluctuation; Br. Journal of Psychol. Vol. XXVI, Pt. 4, P. 327 ff.).

(N. B. Durch „Rücktest" wird immer hier die Wiederholung desselben Tests mit denselben Vpn. bezeichnet). Thouless sagt jedoch nicht, welche Methode er anwandte. Einer seiner Mitarbeiter bringt gegen seine Ergebnisse Zweifel vor, mit der Begründung, daß ältere Personen in einem Altersheim seine Vpn. waren.

Wegen der Unsicherheit der Methoden entschloß ich mich, nach Möglichkeit beide anzuwenden. Beispiele für den Müller-Lyerschen Test nach beiden Methoden sind in Tafel II gegeben. Da die Unterschiede zwischen den zwei Methoden so gering sind, und die Beständigkeit bei täglicher Wiederholung so groß war, benützte ich für alle folgenden Tests, außer denen für tägliche Variationen, die Grenzmethode in auf- und absteigender Linie. Spearman berichtet auch, daß die Methode der mittleren Fehler (von ihm „Reproduction" genannt) und die Konstanzmethode (von ihm „right and wrong cases"), nicht dieselben Resultate liefern. Test und Rücktest hatten in dem berichteten

Falle eine Korrelation von nur 0,24. (Siehe Spearman, Abilities of Man, P. 235, Auflage 1927). In meinen Versuchen fand ich die Tatsache bestätigt, daß diese zwei Methoden verschiedene Resultate ergeben. Die Verschiedenheit rührt vielleicht daher, daß die Vpn. durch die Handgriffe, die das Einstellen der Variante bei der Reproduktionsmethode erfordert, von der Aufgabe der Urteilsbildung abgelenkt werden.

Der Apparat.

Für den Helligkeitskontrast-Test benützte ich einen Farbenvariator, der neben einer festen Maxwellscheibe montiert war. Die Maxwellscheibe sei die Konstante. Diese Konstante bestand aus einer zentralen Grauscheibe mit 90 Grad Weiß, die sich von einem schwarzen Hintergrund abhob. Die variable Grauscheibe war von derselben Größe wie die Konstante, war aber auf weißem Hintergrund montiert. Da mir an völliger Gleichheit in der Beleuchtung während der ganzen Dauer der Experimente sehr gelegen war, experimentierte ich immer in der Dunkelkammer. Die Vp. blickte durch einen Schirm mit zwei Oeffnungen (Durchmesser 8 mm), die in Augenabstand angebracht waren, auf die zwei Scheiben, die im Abstande von 132 cm vom Schirm gleichmäßig beleuchtet aufgestellt waren. Jedes Auge sieht nur je eine Scheibe, infolge der Wand, die zwischen den beiden Oeffnungen im Schirm senkrecht auf diesen stößt. Auf diese Weise waren die Vpn. gezwungen, nur eine Scheibe zur selben Zeit zu betrachten, und sie blieben wenigstens teilweise vor nichtfovealen Eindrücken bewahrt. (Ueber den nicht-fovealen Kontrasteffekt siehe später). Die Schirmanordnung war deshalb die von Pauli, wie er sie in seiner Bestimmung der Zweidimensionalität der Schwarz-Weiß-Reihe bei Oberflächenfarben benützte. (Siehe Pauli, Psychologisch. Praktikum, Ergänzungsband I, S. 98). Zur Kontrolle der Sehzeiten befand sich an den Sehlöchern ein Verschluß. Es ist bekannt, daß der Kontrasteffekt bei langer Fixierung sich ändert oder sogar ganz verschwindet. Als beste Zeit für die Entscheidung fand ich die von ungefähr einer Sekunde.

Beim Müller-Lyerschen Test kam es mir darauf an,

die Ablenkung durch andere Objekte auszuschalten. Daher photographierte ich 20 verschiedene Bilder der Figur, mit den Illusionswerten von 0 bis 50%, und projizierte sie auf einen Schirm im Dunkelraum. Die Vp. saß 340 cm vom Schirm entfernt und die Figur selbst hatte eine Länge von 37 cm (von Schenkel zu Schenkel). Die beleuchtete Fläche des Schirmes war 71 zu 47 cm groß. So hatte ich einen Hintergrund von stets gleicher Größe für alle Bilder der Figur an Stelle des immer kleiner werdenden Hintergrundes, wie Pauli und andere ihn benützten. Möglicherweise war dies von Einfluß auf den hohen Hundertsatz der Täuschungswerte.

Versuchsanordnung.

Mit der Test-Rücktest-Gruppe und den zwei Vpn., die für die täglichen Variationstests benützt wurden, wurde der Kontrast- und Müller-Lyersche Test immer zur selben Zeit vorgenommen, d. h. der ML.-Test unmittelbar nach dem Kontrasttest. Der Rücktest für beide Gruppen fand zehn Tage danach statt. Die andern 49 Vpn., mit denen jeder Test nur einmal vorgenommen wurde, machten die beiden Tests an verschiedenen Tagen. Die Ergebnisse werden zeigen, ob daraus ein nennenswerter Unterschied entstand.

Der isolierende Einstellungstest erfolgte immer nach dem natürlichen und kam ganz zuletzt, sobald ein Rücktest gemacht wurde, um den Beobachter beim Rücktest nicht zu beeinflussen. Die Durchschnittszeit der 25 Vpn., die den Rücktest unternahmen, war 70 Minuten im ganzen. Die anden 49 brauchten ungefähr 50 Minuten. Jedoch saß keine der Vpn. über eine halbe Stunde ohne Unterbrechung. Bei einigen Vpn., die noch vor dieser Zeit über Ermüdung klagten, wurde eine Ruhepause eingeschaltet.

Verfahren in Test A,

Helligkeitskontrast.

Der Vp., die den Dunkelraum betrat, wurden einige Minuten zur Dunkelanpassung gegeben. Während dieser Zeit wurde die Absicht des Experimentes erklärt, wobei besonders betont werden mußte, daß es sich nicht um einen Intelligenztest handle, sondern um ein Experiment auf dem

Gebiete der Sinneswahrnehmung. Ein Vorversuch diente der Erklärung. Der Vl. legte zwei gleich graue Farbenflecke je auf einen weißen u. schwarzen Hintergrund und machte auf den Unterschied aufmerksam. So wußte jede Vp., worum es sich handelte, nämlich um einen Sinneseffekt, über den sie keine willentliche Kontrolle besaß. Der Vl. sagte der Vp. schließlich auch noch, daß der Betrag gemessen werden sollte.

Daraufhin nahm die Vp. hinter dem Schirm Platz. Der Vl. zeigte, wie die variable Grauscheibe deutlich dunkler und heller gemacht werden konnte, auch in Bezug auf die Konstante. Zwischen Ausgeprägtheit und Weißheitseffekt wurde nicht unterschieden. Schließlich erhielt sie noch folgende genaue Instruktion: „Ich exponiere die zwei Scheiben kurze Zeit, damit Sie sie vergleichen können. (Exponierung). Die rechte ist entschieden dunkler als die linke. Nun mache ich die rechte heller als vorher. Sagen Sie mir, ob sie noch dunkler ist als die linke. Versuchen Sie nicht, eine Gewißheit zu erlangen, ob beide gleich sind. Sagen Sie nur, ob die rechte noch dunkler ist als die linke oder nicht. Beschreiben Sie auch nicht, was nach Ihrer Meinung der Fall sein müßte, sondern nur, wie Ihnen der Fall tatsächlich erscheint; darum handelt es sich, und Sie können daher nichts Falsches sagen." Die Vp. wurde noch gebeten, durch das ganze Experiment dieselbe Betrachtungsmethode beizubehalten, d. h. zuerst auf die linke Scheibe u. dann auf die rechte zu sehen. Daraufhin wurde der oben beschriebene Vorgang mit verschiedenen Graustufen zu verschiedenen Intervallen von je 10 Grad wiederholt, bis ein Zustand erreicht wurde, in dem auf fünf hintereinander folgenden Exponierungen die Antwort „nicht dunkler" erfolgte. Unsichere Antworten wurden nicht gezählt. Dieselbe Methode wurde wiederholt von einem Ausgangspunkt, in dem die rechte Scheibe offenbar heller war als die linke. Daraufhin wurden die Grenzfälle zweimal wiederholt. So ergaben sich 30 Urteile von „nicht verschieden". Das Durchschnittsmittel der obern und untern Schwelle ergab den wahren Wert der Illusion für jede Vp.

Wir geben einige Ergebnisse zur Veranschaulichung in Tafel I, Seite 19.

Tafel I.

Einige Ergebnisse, Test A. (alle in % Täuschung)

	Vp. Bl.	Vp. Bt.	Vp. Fr.
Urteil „nicht dunkler"	122	173	222
„nicht heller"	122	205	233
„nicht dunkler"	124	205	233
„nicht heller"	144	219	233
„nicht dunkler"	137	196	238
„nicht heller"	158	222	249
Durchschnittswerte	134	202	234
Durchschnittliche Schwellendifferenz	13	24	7
Durchschnittliche Variation vom D. W.	8,3	11	5,6

Aus dieser Tafel kann man feststellen, daß die Illusion eine Neigung zum Größerwerden besitzt. Und der Wechsel in der obern und untern Schwelle macht die durchschnittlichen Variationen vom Durchschnittswerte (D. W.) reichlich groß. Ebenso ließen sich große individuelle Unterschiede feststellen in der Größe der durchschnittlichen Schwellendifferenzen. Cattell und Brunswik schlagen vor, auch diese Unterschiede als Charaktermerkmale zu verwenden.

Verfahren in Test B,

Müller-Lyersche Figur.

Wieder begann der Vl. mit einer Darlegung des Zieles des Experimentes, daß nämlich die Wirkung von schiefen Linien in einer Figur auf die Längenwahrnehmung gemessen werden solle. Es wurde ein Beispiel auf den Schirm projiziert und die Beziehungen der einzelnen Teile dargelegt. Noch einmal wurde die Bitte gestellt, die Figuren in ganz natürlicher, naiver Weise zu betrachten, d. h. über sie von links nach rechts hinzublicken und diese Methode die ganze Zeit hindurch beizubehalten. Auch hier wurden unsichere Antworten nicht gezählt. Bei Anwendung der Konstanzmethode wurde folgende genaue Instruktion gegeben: „Ich werde die Figur eine kurze Zeit lang exponieren. Sie müssen dann sagen, ob der rechte Teil der

wagerechten Linie länger oder kürzer erscheint als der linke. Wenn weder das eine noch das andere der Fall ist, so sagen Sie das. Aber sagen Sie nichts darüber, wie sie nach Ihrer Meinung erscheinen müßte, sondern nur, wie sie tatsächlich erscheint. Ein Irrtum Ihrerseits kommt nicht in Frage." Daraufhin wurden die Figuren in ganz willkürlicher Ordnung exponiert, ausgenommen in Fällen, in denen die Ordnung der Vp. angepaßt werden mußte, damit nicht zu viele gleichlautende Antworten hintereinander erfolgten. Die Instruktion bei Anwendung der Grenzmethode war folgende: „In diesem Falle erscheint die rechte Seite länger als die linke. In den nachfolgenden Bildern mache ich sie kürzer als sie jetzt ist, aber in einem Ihnen unbekannten Grade. Sie haben festzustellen, ob sie noch immer länger erscheint als die linke. Sagen Sie nur, wie sie erscheint, nicht wie sie erscheinen müßte!"

(Anmerkung. Die wenigen Vpn., die versuchten, den Eindruck zu korrigieren, wurden sehr bald durch die Willkür ihrer Antworten entdeckt).

Einige Beispiele dieser Antworten sollen vergleichsweise die Ergebnisse der beiden Methoden und ihre entsprechenden Schwellengrenzen zeigen. (Siehe Taf. II, unten).

Der Unterschied bei den beiden Methoden beträgt bei Hr. 1,2 % und bei Bl. 1,6 %, ein sehr kleiner, für den vielleicht die Erfahrung verantwortlich ist.

Tafel II.

Die Grenz-Methode		Die Konstanz-Methode		
Vp. Hr.		größer	gleich	kleiner
27,2	1§ größer	6mal		
24,3	11§ größer	6		
21,5	2§ größer	6		
18,7	10§ größer	6		
16,0	3§ gleich	4	2	
13,4	9§ gleich	2	4	
10,8	4§ gleich		1	5
8,3	8§ kleiner		2	4
5,8	5§ kleiner			6
3,4	7§ kleiner			6
1,1	6§ kleiner			6

Die Grenz-Methode		Die Konstanz-Methode		
Vp. Bl.		größer	gleich	kleiner
36,4	1§ größer	6mal		
33,3	9§ größer	6		
30,2	2§ größer	6		
27,2	8§ größer	3	3	
24,3	3§ gleich	1	4	1
21,5	7§ kleiner	1	4	1
18,7	4§ kleiner		2	4
16,0	6§ kleiner			6
13,4	5§ kleiner			6

Die erste Kolonne enthält die Täuschungswerte in %. Die zweite stellt die Anordnung der Exponierungen dar: 1§ heißt die erste, 2§ die zweite, usw.

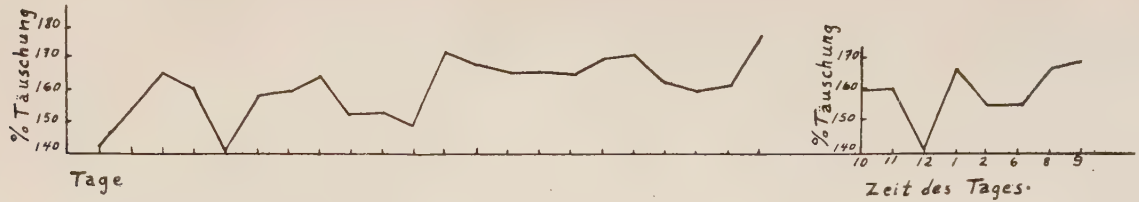
Ergebnisse der Tests A und B.

Prüfung ihrer Zuverlässigkeit durch Vergleichung der Mittelwerte.

Die erste Frage, die ich untersuchen mußte, war, ob die Urteile derselben Vp., wie sie zu verschiedenen Zeiten gegeben wurden, auch konstant seien. Um das festzustellen, wiederholte ich die zwei Test mit zwei Vpn. 23mal, und wiederholte dann noch einmal beide Tests mit 25 Vpn. Der Kürze wegen nenne ich den Helligkeitskontrast Test A und den Müller-Lyerschen Test B.

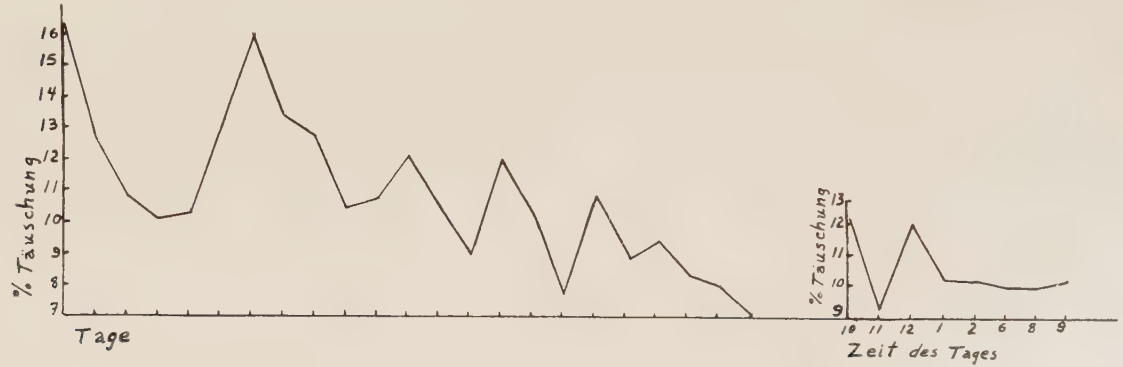
Die 23 Tests mit 2 Vpn.

Tafel III, IIIb, IIIc, IIId stellen die Variationskurven dieser Vpn. Bl. und Hr. dar, und zwar a_1 b_1 c_1 d_1 die Ergebnisse nach der täglichen Ordnung: a_2 b_2 c_2 d_2 die Durchschnittswerte für die verschiedenen Stunden ohne Rücksicht auf den Tag, an welchem der Test genommen wurde (die stündliche Ordnung).



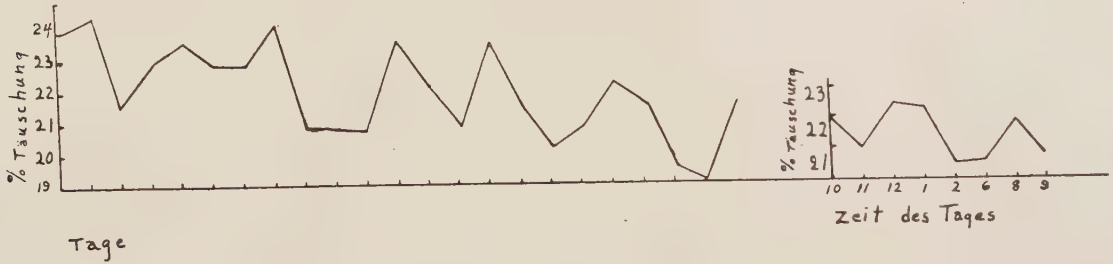
Tafel IIIa₁
Test A. Vp. Hr. Tägliche Ordnung.

Tafel IIIa₂
Dieselbe, Stündl. Ordnung



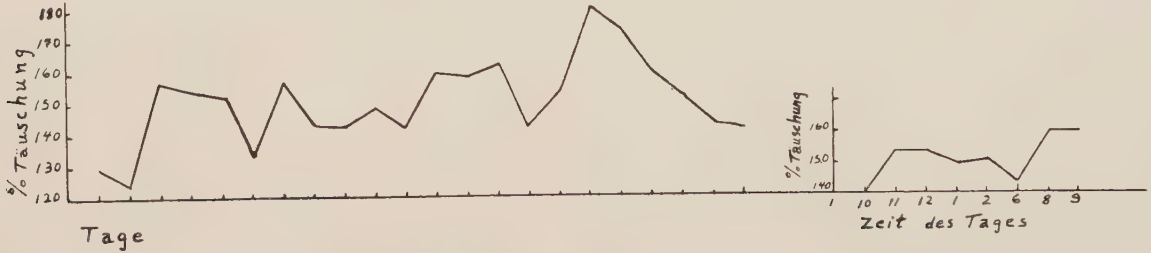
Tafel IIIb₁
Test B. Vp. Hr. Tägliche Ordnung

Tafel IIIb₂
Dieselbe, Stündl. Ordnung



Tafel IIIc₁
Test A. Vp. Bł. Tägliche Ordnung

Tafel IIIc₂
Dieselbe, Stündl. Ordnung



Tafel IIId₁
Test B. Vp. Bł. Tägliche Ordnung

Tafel IIId₂
Dieselbe, Stündl. Ordnung

Aus diesen Kurven kann man sehr viele interessante Aufschlüsse erhalten. Vor allem scheint hier bei beiden Vpn. eine Neigung zu bestehen, die Täuschungswerte für A zu vergrößern, die für B zu vermindern. Dieselbe Neigung kann in den oben gegebenen Werten für eine Vp., die den Test ziemlich oft an einem Tage wiederholte, festgestellt werden. (Siehe Seite 19, 20 u. 21). Damit erscheint bereits angedeutet zu sein, daß bei der Durchführung der zwei Tests verschiedene Faktoren sich bemerkbar machen.

Bei Test B wird wohl Assimilation eine Rolle spielen. Spearman definiert sie als ein Gesetz, infolge dessen ein Prozeß, der stattgefunden hat, den Ablauf desselben oder eines ähnlichen Prozesses in der Folge erleichtert. (Siehe Spearman, Psychology down the Ages, Vol. II, P. 52). Ich würde vorziehen, hier von Gegenassimilation zu sprechen. Denn die Assimilation im eigentlichen Sinne findet statt, wenn eine Person ihre eigenen Sinnesgewohnheiten bis zu einem bestimmten Punkt entwickelt, worauf im weiteren Verlauf der Versuche, auch wenn die Vp. keine Absicht hat, die Ergebnisse zu verbessern, eine Herabminderung der Illusion (in Test B) eintritt, die der angespannten Aufmerksamkeit auf den Versuch zugeschrieben werden darf. Diese Theorie würde mit der Entdeckung aus der Anthropologie übereinstimmen, daß die Primitiven geringere Illusionswerte haben; desgleichen mit Brunswik's genetischer Theorie der Ding- und Farbkonstanz. Doch steht sie in Widerspruch zu Burzlaffs Untersuchungen. Dieser behauptet, daß individuelle und Altersunterschiede eher auf die angewandten Methoden zurückzuführen seien und daß wenigstens die Größenkonstanz das ganze Leben hindurch unveränderlich bleibe.

Warum aber steigt der Wert für A und nimmt der für B ab? Um sicher zu gehen, daß die Zeit des Tages, zu der die Tests gemacht wurden, das Ergebnis nicht störe, zeichnete ich die Kurven der Durchschnittswerte für die verschiedenen Stunden unabhängig von dem Tage und der Ordnung, in welcher die Tests gemacht wurden.

Aus den Kurven, Tafel III, a_2, b_2, c_2, d_2 kann man entnehmen, daß die Werte für A für beide Vpn. nach 20 Uhr entschieden zunehmen, während für B diese Zunahme nicht

eintritt. Daraus zog ich den Schluß, daß das nachadaptierte Auge bei Nacht einen verschiedenen Wert für Helligkeitskontrast haben muß. Daraufhin unternahm ich die andern Versuche zur Tageszeit. Es bleibt aber damit noch immer unklar, warum bei längeren Versuchsreihen am selben Tage und gerade nacheinander die A-Werte ebenfalls zunehmen. Für diese Tatsache konnte ich keinen Beleg finden. Sie scheint mir mit der Dissimilation der Sehsubstanz der Netzhaut in Beziehung zu stehen. Irgendeine Erklärung in dieser Richtung scheint notwendig zu sein, um den Simultankontrast zu erklären, infolge dessen das, was eine Oberfläche an Helligkeit gewinnt, die andere verliert — eine Tatsache, die leicht zu demonstrieren ist.

Anmerkung. Thouless machte zwei Tests über Größen- und Gestaltschätzung. Der Wert des einen Tests entfernte sich immer mehr von der Wirklichkeit, der andere näherte sich ihr, wenn die zwei Tests 26mal an aufeinander folgenden Tagen gemacht wurden. Nach seiner Auffassung konnte diese Tatsache aber auch bestehen, selbst wenn die zwei Variablen am ersten Tag des Versuches sehr hoch miteinander korrelierten. Thouless bemüht sich, aus den Vergleichen der beiden Funktionen festzustellen, ob sie zusammen von Tag zu Tag variieren. Er entwickelt eine saubere Formel für diesen sogenannten Index der täglichen Variation. (Siehe Thouless, Test Unreliability and Function Fluctuation, Journal Br. Psychol. Vol. XXVI, Pt. 4, P. 329).

So kann man aus dem Studium meiner zwei Fälle mit ihren 23 Wiederholungen höchstens schließen, daß die Werte der Illusionen, d. h. bei den zwei Vpn., miteinander parallel laufen, oder dazu neigen. Eine gewisse Konstanz besteht auch in den Variationen.

Nun fragen wir uns, ob sich der Durchschnittswert für Test A der einen Vp. von dem der anderen Vp. bedeutend unterscheidet, d. h. mit welcher Wahrscheinlichkeit würden dieselben Werte wiederholt werden. Dieselbe Frage können wir natürlich für Test B stellen.

Wir verwenden die gewöhnliche Formel für die zuverlässige Differenz zwischen zwei Durchschnittswerten, die unabhängig voneinander sind, scl.

$$M_1 - M_2 = 3\sqrt{\frac{Dv_1^2 + Dv_2^2}{N}} \quad \text{(Formel I)}$$

Die Dv bedeuten die mittleren Abweichungen der zwei Reihen von ihren Durchschnittswerten, und N bedeutet die Anzahl der Fälle. Um zuverlässig zu sein, muß die Differenz wenigstens den aus der Formel errechneten Wert erreichen. Die Ergebnisse sind folgende:

	Durchschnittswert Test A	Dv_1	sigma	$W.F._{mw}$
Vp. Bt.	150,6	10,4	13,1	1,75
Vp. Hr.	160,8	6,8	8,5	1,18
Differenz	10,2			

Nach der Formel soll sie wenigstens 7,7 sein.

	Durchschnittswert Test B	Dv_2	sigma	$W.F._{mw}$
Vp. Bt.	21,9	1,3	1,56	0,219
Vp. Hr.	11,0	1,9	2,29	0,319
Differenz	10,9			

Nach der Formel soll sie wenigstens 1,44 sein.

Anmerkung. Um den Grad der Wahrscheinlichkeit festzustellen, verwende man die Formel

$$W.F_{mw_1 - mw_2} = \sqrt{W.F._1^2 + W.F._2^2} \quad \text{(Formel II)}$$

W.F. bedeutet die wahrscheinlichen Fehler des Mittelwertes.

Durch Anwendung dieser letzten Formel haben sich die Differenzen als höchst zuverlässig erwiesen. Die Wahrscheinlichkeit, daß die Differenz zwischen dem Wert für Vp. Bt. in Test A und dem Wert für Vp. Hr. in Test A nur zufällig sind, ist ungefähr 8:1000. Die Differenz zwischen dem Werte für Vp. Hr. in Test B und dem für Vp. Bt. in Test B ist bedeutend größer, d. h. zuverläs-

siger. (Siehe C. Myers, Experimental Psychology, Vol. I, P. 122).

Die einmal wiederholten Tests mit 25 Vpn.

Wie schon erwähnt, ließ ich die 25 Vpn. Test A und Test B am selben Tage machen und nach ungefähr zehn Tagen den Rücktest, A_2 und B_2.

Hier konnte man dieselbe Formel verwenden. Aus Formel I können wir schließen, daß der Unterschied zwischen den zwei Mittelwerten für die ganze Gruppe in Test A 30,81 sein müßte, um von einem zuverlässigen Anhaltspunkt für die Feststellung einer Funktionsänderung reden zu können. Daher kann der Unterschied von 7,2 nur eine zufällige Variation sein. Aehnlicherweise müßte der Unterschied in Test B 3,23 betragen, um eine sichere Aenderung in den das Urteil beeinflussenden Faktoren anzuzeigen. Er beträgt aber nur 0,2. Die Ergebnisse waren folgende:

Durchschnittswert für 25 in A	169,4	Durch. Var. 36,2
Durchschnittswert für 25 in A_2	162,2	Durch. Var. 36,4

Differenz 7,2

(Nach der Formel 30,81.)

Durchschnittswert für 25 in B	31,9	Durch. Var. 4,61
Durchschnittswert für 25 in B_2	31,7	Durch. Var. 5,35

Differenz 0,2

(Nach der Formel I, 3,23).

Zuverlässigkeit der Tests A und B nach der Korrelationsmethode.

Mit dieser Methode können wir die wahrscheinlichen Fehler für die ganze Gruppe ausrechnen. Ich bediente mich der Pearson-Product-Moment-Formel, die lautet:

$$r = \frac{\text{Summe } \bar{x}y}{\sqrt{\text{Summe } x^2}\ \sqrt{\text{Summe } y^2}}$$

in der x und y die Abweichungen der entsprechenden Eigenschaften von den entsprechenden Durchschnittswerten derselben Vpn. darstellen.

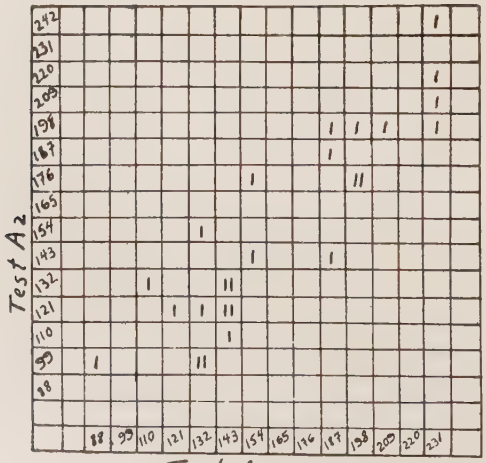
Für experimentelle Zwecke genügt die Vereinfachung der Formel durch die Otis Difference Method, welche dieselben Ergebnisse gibt. (Siehe Otis, Statistical method in educational Measurement, P. 192 ff.).

Die Korrelation zwischen Test B und B_2 beträgt 0,92 mit W. F. von 0,02.

Die Korrelation zwischen Test A und Rücktest A_2 beträgt 0,91 mit W. F. von 0,022.

Daher darf man wohl mit Recht schließen, daß die beiden Tests genügend konstante Wahrnehmungsfähigkeiten messen, mit andern Worten, daß sie in sich selbst beständig oder zuverlässig sind.

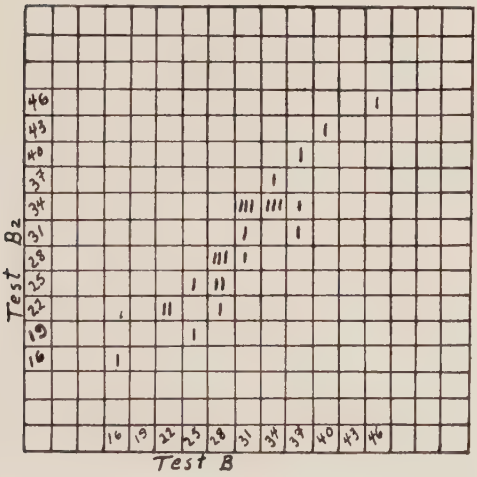
Tafel IV und V (Seite 28 und 29) veranschaulichen die beiden Korrelationen, Test und Rücktest, A und B. Die Sigmas werden hinzugefügt für statistische Vergleichungen. Die wahrscheinlichen Fehler der Durchschnittswerte können durch die Formel $W.F._{mw} = \frac{0{,}6745 \text{ sigma}}{\sqrt{N}}$ errechnet werden.



Tafel IV

Streuungsplan für r_{AA_2}

Korrelation $AA_2 = 0{,}918 \pm 0{,}02$
Durchschnittswert für A = 171
Durchschnittswert für A_2 = 161
Sigma für A 46,2
Sigma für A_2 39,6
Anzahl der Fälle N 25



Tafel V

Streuungsplan für r_{BB_2}

Korrelation BB_2 = 0,92 ± 0,02
Durchschnittswert für B = 32,1
Durchschnittswert für B_2 = 31,6
Sigma für B = 6,15
Sigma für B_2 = 7,07
Anzahl der Fälle N 25

Die Frage nach der Beziehung der beiden Tests zueinander.

Die Frage ist jedoch berechtigt, ob Test A dieselbe Geschicklichkeit mißt wie Test B. Die Frage wird bejaht

von denen, die annehmen, daß die Fähigkeit, von der Ganzheit unabsichtlich zu abstrahieren, ein typologisches Merkmal sei.

Bringt man die beiden Tests der 25 Vpn., die Test A und B an einem Tage machten, in Korrelation, so ergibt sich dafür die Zahl 0,33 mit W. F. von 0,11. Diese Zahl ist aber nicht zuverlässig, da der wahrscheinliche Fehler der Korrelation zu groß ist. Vielleicht jedoch tritt das nur wegen der kleinen Zahl der Vpn. ein.

Nimmt man daher das Ergebnis der ganzen Versuchsreihe von 74 Vpn., von denen 49 keinen Rücktest machten und nur einen Test an einem Tage, so findet sich als Korrelation zwischen A und B die Zahl 0,34, W. F. 0,067.Diese Korrelation ist viermal so groß wie ihr wahrscheinlicher Fehler. Daher ist die Wahrscheinlichkeit, daß sie nur Zufall ist, ungefähr 7 zu 1000. Daraus kann man wohl folgern:

1. Zwischen den Korrelationen der Vpn., die beide Tests an einem Tag machten, und der Vpn., die sie an verschiedenen Tagen machten, gibt es keinen nennenswerten Unterschied. (Dies stimmt mit unserm frühern Ergebnis überein, daß die Tagesvariation keine Bedeutung habe).

2. Wie man aus der Korrelation sieht, sind teilweise gleiche, teilweise verschiedene Faktoren verantwortlich für die Ergebnisse der Vpn. in Test A und B. Man könnte sagen, daß ein Drittel aller Faktoren, die die Reaktionen hervorrufen, gemeinsam sind. In der Sprache der „Two Factor School", würde man sagen: es gibt einen „Special Group Factor" für diese zwei Wahrnehmungen.

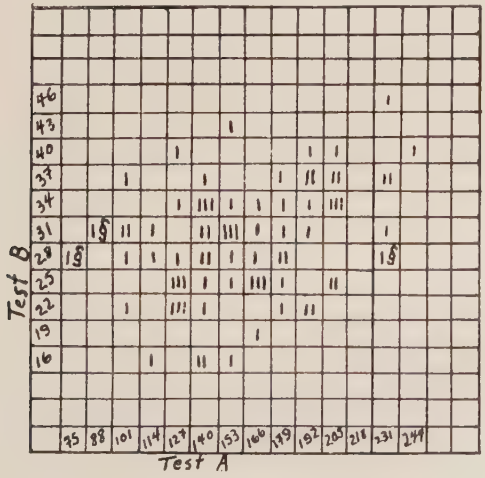
Allgemeiner Schluß aus dem ersten Teil.

Die Korrelation der beiden Tests, von denen jeder in sich verläßlich ist, scheint nicht groß genug, um die Tests als typologische Merkmale zu benützen. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß die Tests zu ermüdend sind. Die Korrelation ist in Wirklichkeit größer als die zwischen Kretschmers Körperbau und der Schizothyme-Zyklothyme-Einteilung, wie Sahai gezeigt hat. (Siehe R. B. Cattell, A Guide to Mental Testing, P. 167, der Sahai zitiert — Circular Mentality and Pyknic Body Build, P. 166).

Es ist auch eine bekannte Tatsache, daß die Korrelation zwischen den verschiedenen typologischen Tests sehr gering ist. Und doch werden sie beständig verwendet, wie z. B. die Perseverationstests von Stevenson, deren Korrelation mit andern Tests selten über 0,45 geht. King zitiert noch andere, bedeutend niedrigere Zahlen. (Siehe J. L. King, Arch. f. ges. Psychol., Bd. 92 (1934) S. 452).

Als ich die Vpn., deren beide Tests keine Korrelation hatten, untersuchte, fand ich bei ungefähr der Hälfte irgend einen Augenfehler. Besonders beim Experiment über den Helligkeitskontrast, klagten manche von ihnen. Scheidet man diese Vpn. aus, dann erhält man für den Rest eine Korrelation von über 0,60 zwischen Test A und B. Thouless berichtet gleichfalls über eine Korrelation von 0,6 zwischen Größen- und Gestaltwahrnehmung. (Siehe Thouless, Phenomenal Regression, Nature Magazine, Vol. 142, No. 3592). Vielleicht berechtigen diese Tatsachen zu einer weiteren Untersuchung.

Tafel VI stellt die Streuungen von Test A und B dar.



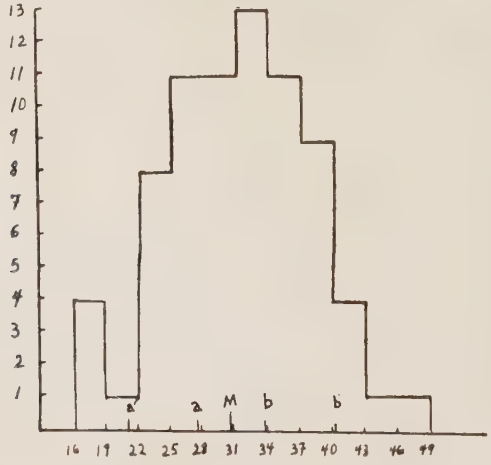
Tafel VI

Streuungsplan für r_{AB}

Korrelation AB	$= 0{,}34 \pm 0{,}067$
Durchschnittswert für A	$= 166{,}2$
Durchschnittswert für B	$= 30{,}74$
Sigma für A	$= 38{,}48$
Sigma für B	$= 6{,}57$
Anzahl der Fälle N	$= 74$

(Die drei mit § gekennzeichneten litten an Astigmatismus.)

Tafel VII und VIII bringen die Häufigkeitskurven für Tests B und A. Sigma wird auch angegeben für die Rechnung der Normalität der Kurven (Siehe Seite 32 und 33). Die Normalität rechtfertigt die Korrelation.



Tafel VII

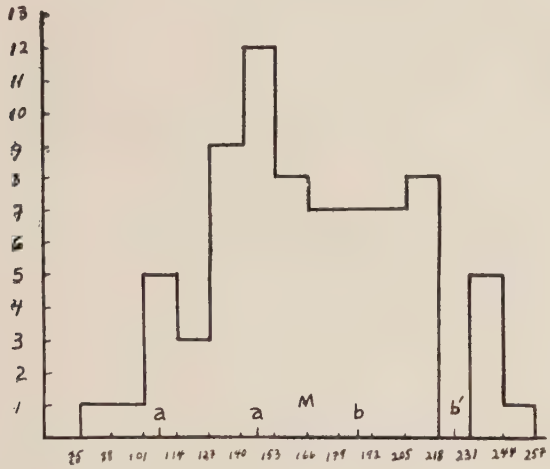
Häufigkeitskurve für A

Mittelwert = 30,7 Sigma = 6,57 Anzahl = 74

Nach der Gaußschen Fehler-Formel sollen von allen Fällen

40%	(29,6)	zwischen a und b liegen	hier 25
24%	(17,7)	zwischen b und b' liegen	hier 20,6
6%	(4,4)	außerhalb b'	hier 4,7
24%		zwischen a und a'	hier 18,2
6%		außerhalb a'	hier 4,7

Die Kurve ist praktisch die normale Fehler-Kurve, etwa flach in der Mitte, schief nach rechts.



Tafel VIII

Häufigkeitskurve für B

Mittelwert = 166 Sigma = 38,48 Anzahl = 74

Nach der Gaußschen Fehler-Formel sollen von allen Fällen

40%	(29,6)	zwischen a und b liegen	hier 24,5
24%	(17,7)	zwischen b und b'	hier 18,5
6%	(4,4)	außerhalb b'	hier 6
24%		zwischen a und a'	hier 20,5
6%		außerhalb a'	hier 4,5

Die Kurve ist auch praktisch die normale Fehler-Kurve, etwa flach in der Mitte.

Anhang zum ersten Teil.

Eine Schwierigkeit gegen die angeführten Tests bleibt noch zu bereinigen. Es könnte scheinen, daß die gemessenen Fähigkeiten nichts anders sind als die allgemeinen geistigen Qualitäten überhaupt. Sicher würde die Londoner Schule das vermuten. Spearman behauptete doch selbst,

daß neben der allgemeinen Intelligenz keine „spezifische Fähigkeit" zur Wahrnehmung von Gleichheit oder Verschiedenheit anzunehmen ist. (Siehe Spearman, Abilities of Man, P. 226). Er würde in seiner Behauptung vielleicht nicht die Täuschungen einschließen wollen.

Dr. L. King, Professor für Psychologie am Heythrop College, England, machte kurz vor meinen Versuchen mit denselben Vpn. die Cattell Intelligenzprüfung nach der Form B. Er bot mir seine Ergebnisse an, um an deren Hand meine Resultate zu prüfen. Ich brachte Test A und Test B je in Korrelation mit dem allgemeinen Intelligenztest. Mit Hilfe der Formel (nach Yule) für partiale Korrelation

$$r_{AB.g} = \frac{rAB - (r_{Ag} \times r_{Bg})}{\sqrt{(1 - r_{Ag}^2)(1 - r_{Bg}^2)}}$$

(wobei r_{AB} die oben gebrachte Korrelation ist, r_{Ag} die von Test A mit dem Intelligenz-Test, r_{Bg} die von Test B mit dem Intelligenz-Test), konnte ich den Effekt der allgemeinen Intelligenz ausschalten. Beide Korrelationen mit dem Intelligenz-Test sind Null. Daher erweist sich, daß meine Korrelation zwischen Test A und B vom Einfluß des „g" unabhängig ist. (N. B. Für die „Tetrad Difference"-Methode würde ich noch einen Intelligenz-Test brauchen. Das würde die Ergebnisse unbestreitbar machen für die Londoner Schule).

Zweiter Teil.

Anwendung der isolierenden Einstellung in Test E, Helligkeits-Kontrast.

Ich komme jetzt zum schwersten Teil des Experimentes. Es handelt sich darum, herauszufinden, inwieweit die Antworten der Vpn. von der Art und Weise, wie sie die Figuren ansahen, beeinflußt wurden. Vor allem wollte ich erfahren, ob ein Wechsel in der Betrachtungsweise einen für jede Vp. charakteristischen Wechsel im Resultat mit sich brachte. Zu dieser Frage vermutet Brunswik, daß die Umstellungsfähigkeit für Schizothyme und Zyklothyme ver-

schieden sei. (Siehe Brunswik, Exper. Psychol. in Demonstrationen, S. 165 und sonst öfters). Unter dieser Umstellungsfähigkeit scheint er die Fähigkeit zu verstehen, mit Hilfe der isolierenden Einstellung die Täuschungen zu korrigieren. Daher wollte ich die Aenderung messen, die in unsern Täuschungen durch diese Einstellung verursacht wurde.

Die größte Schwierigkeit dabei war, die Bedingungen des Experimentes, die in das Urteil der Vpn. einflossen, so zu gestalten, daß sie für alle Vpn. gleich waren. Es ist bekannt, daß eine Verschiedenheit in der Fixierung schon in derselben Vp. ganz verschiedene Antworten bedingt, z. B. ein peripheres Sehen durch das Fixieren eines seitlichen Punktes. Brunswiks Arbeit über die Bedingungen, die die Größenkonstanz beeinflussen, gehört hierher. (Siehe Fröbes, Lehrbuch der Exper. Psychol., Band I, Nachtrag 1935, Neue Forschungsergebnisse, S. 25). Und wenn schon diese äußern, aber vom Inneren her kontrollierten Faktoren das Resultat so sehr beeinflussen, wie kann man dann je Gewißheit erhalten, ob innere oder geistige Faktoren wie Vorstellung und Aufmerksamkeit für eine Aenderung verantwortlich sind?

Daher sah ich meine weitere Aufgabe darin, festzustellen, wie weit eine Aenderung des Fixierpunktes besonders den Helligkeitskontrast beeinflußte. Um die störenden Geräusche und Bewegungen der Rotation der Grauscheiben zu vermeiden, auch um die Bilder rascher und leichter einstellen zu können, photographierte ich die rotierenden Scheiben und projizierte sie auf den Schirm, wie ich es mit dem Müller-Lyerschen Versuch getan hatte. Mit einiger Mühe gelang es, eine Reihe von Bildern zu erhalten, die vollkommen abgestuft waren, d. h. unter gleichbleibender Beleuchtung die Kontraste von 0% bis 200% wiedergaben. Der Durchmesser der grauen Kreisflächen der Bilder betrug am Schirm 18 cm. Die gesamte projizierte Fläche selbst maß 36 zu 24 cm; und zwar bestand ihre rechte Hälfte aus einem schwarzen und ihre linke Hälfte aus einem weißem Hintergrund; jede Hälfte besaß eine gleichgroße graue Mittelscheibe. In einer Entfernung von 350 cm saß die Vp. und hatte zwischen sich

und dem Projektionsapparat einen Schirm, so daß sie das Einstellen der Bilder nicht sehen konnte. Ein besonderer Verschluß ermöglichte es, die Zeit der Projektionen gleich lang zu machen. Alle Vpn. sagten aus, daß ihnen diese Art der Projektion weit angenehmer sei als die Maxwellscheibe. Eine Blende ermöglichte noch, die grauen Mittelteile ohne den schwarzen und weißen Hintergrund zu projizieren.

Es war nun verhältnismäßig leicht, den Wert dieses Kontrastes zu bestimmen. Ein vorläufiger Versuch war mit folgender Instruktion gemacht: „Sehen Sie zuerst auf die graue Kreisfläche links, dann auf die rechte, und sagen Sie, welche heller ist". Dann verdeckte ich den weißen und schwarzen Hintergrund und zeigte zwei gleich graue Scheiben, forderte die Vpn. auf, dieses Bild klar im Gedächtnis zu behalten, entfernte die Blende, die den Hintergrund abdeckte, und fragte, ob die beiden Grau noch immer gleich schienen. Nach wiederholten Versuchen war ich nicht imstande, eine Vp. zu finden, die nur durch die Vorstellung der Gleichheit der Grauscheiben den Täuschungswert ändern konnte!

So begann ich meinen Versuch mit der Bestimmung der Täuschungswerte für die Vpn., die eine graue Scheibe n a c h e i n a n d e r anschauten, und ohne den H i n t e r g r u n d a b z u d e c k e n; diese sind die Werte für die Täuschung mit natürlicher Einstellung, E_n.

Sofort bestimmte ich auch die Werte der Illussionen für den Fall, in dem die Vpn. den Punkt gerade in der Mitte zwischen den zwei Grauscheiben fixierten. In diesem letzten Fall wurde dann k e i n e von den Scheiben foveal gesehen. Hier zeigte die Täuschung eine Z u n a h m e von 20 bis 35% gegenüber der Täuschung bei nacheinander gesehenen Scheiben. (E_n). Und dieses Ergebnis kam zustande ohne jede andere Beihilfe der Vorstellungskraft als der, die notwendig war, die Augen auf den Punkt zwischen den Scheiben fixiert zu halten.

Daraus scheint es klar zu sein, daß der Fixierpunkt auf den Wert der Illussionen entscheidend einwirkt. Ein anderer geistiger Zustand ist noch von Wichtigkeit: der

Bereich der Unsicherheit bei Fixierung eines seitlichen Punktes war im Durchschnitt 40% geringer als bei sukzessivem Blick von einer Graufläche zur andern. Die Erklärung dafür dürfte folgende sein. So oft die Vp. ihren Blick über den Punkt zwischen den beiden Grauscheiben gleiten läßt, erhält sie Eindrücke, die sie zu demselben Urteil verleiten, das sie bei nicht fovealer Blickweise erhält. Diese Eindrücke mischen sich mit denen aus fovealer Blickweise, woraus die Unsicherheit entsteht.

Ich fand aber schließlich eine Methode, die den Wert der Illusion verminderte. Der Versuch folgte gerade nach den obengenannten mit Fixierung eines seitlichen Punktes. Ich glaube, meine Methode war so weit wie möglich konstant für alle Vpn. Ich instruierte jede Vp., die Augen vom äußeren Rande der Projektionsfläche quer über sie hin zu bewegen, ohne sie länger anzuhalten als notwendig war, um zu einer Entscheidung über die gesehenen Gegenstände zu kommen. Vor jedem Test blendete ich den Hintergrund ab, zeigte zwei gleiche Grauscheiben und gab folgende Instruktion: „Erinnern Sie sich daran, wie dieses Bild aussieht, wenn Sie das nächste sehen. Es schaut gerade so aus, also ob man durch zwei Löcher in einer Mauer in die dunkle Nacht dahinter hinaussieht. — (Erinnern wir uns, es war eine dunkle Kammer). — Sagen Sie mir, ob die beiden Grau gleich aussehen, wenn Sie über die Fläche hinblicken, aber erst dann, wenn die zwei Grau Ihnen wirklich gleich scheinen". Dann zeigte ich die Bilder, beginnend mit zwei „wirklich" gleichen Grauscheiben, dann solche mit immer zunehmender „wirklicher" Verschiedenheit, bis zu dem Punkt, da die Vp. viermal hintereinander die Antwort: „gleich" gab. Das nahm ich als den Wert ihrer Täuschung mit isolierender Einstellung, den ich E_i nenne.

(Anmerkung: Brunswik gibt für dieses Experiment folgende Instruktion: „Stellen Sie sich vor, Sie blicken durch zwei Oeffnungen auf einen gemeinsamen, grauen Hintergrund . . . . Versuchen Sie mit aller zur Verfügung stehenden inneren Spannung der Aufmerksamkeit, die beiden grauen Figuren als ein einheitliches Paar subjektiv herauszugreifen". Ich benützte auch diese Instruktion vor-

läufig und fand, daß wenigstens für einen Augenblick der Eindruck geändert werden konnte. Doch mußte die Vp. sehr rasch blicken, andernfalls verschwand der Eindruck, und die normale Illusion kehrte zurück. Der Eindruck ist viel zu flüchtig für eine genaue Messung auf diese Weise. Daher verwandte ich den gleitenden Blick).

In allen Fällen glaube ich jedoch, daß eine Erklärung möglich ist, ohne die rein psychischen Tätigkeiten ausschließlich zu berücksichtigen. Sobald man nicht die Ebene der Projektionsfläche fixiert, sondern sozusagen ins Unendliche blickt, stellt sich die Neigung zum stereoskopischen Sehen ein. In diesem Falle sind größere Aenderungen der Illusionswerte zu erwarten, gerade weil der Fixationspunkt hin und her schwebt. In meinem Versuch ließ ich dann all diese Bedingungen einwirken.

Nun verglich ich diese Resultate meiner Methode mit denen der natürlichen Einstellung, E_n. Der Durchschnittswert der Täuschung für alle Vpn. war um 28% geringer. Das beweist, daß die veränderten Bedingungen des Experimentes eine zuverlässige Variation im Hauptwerte der Täuschung mit sich brachten. Die Korrelation zwischen den Reihen E_n und E_i werden wir später erörtern.

Aus den bisher erreichten Resultaten schloß ich, daß 1. entweder der zentrale psychische Faktor allein die Illusion nicht reduzieren kann, oder daß 2. es nur bei einem flüchtigen Blick möglich ist, die Vorstellung tätig zu machen. Auch in dem letzterem Falle kann der Effekt entweder aus rein physikalischen Ursachen stammen, die den Sehapparat beeinflussen, oder aus dem Einflusse eines zentralen Faktors, der die Abstraktion von der unmittelbaren Umgebung erleichtert.

Mit anderen Worten: ich glaube, daß dieses Experiment nicht klar bewiesen hat, daß der Einfluß des psychischen Faktors allein maßgebend ist, wenn man nicht unter dem Ausdruck „psychischer zentraler Faktor" alle die verschiedenen Modifikationen, selbst die der Sinnesorgane des wahnehmenden Subjektes, und die aus der Erfahrung erworbenen Gewohnheiten einschließt. Daß individuelle Unterschiede in der Wahrnehmung ein und der-

selben objektiven Darbietung existieren, scheint allerdings sicher zu sein, obwohl Burzlaff in dem oben angeführten Werk sie unbedeutend und durch Methode bedingt nennt. Thouless selbst behauptet, daß die Versuche von Burzlaff nicht genügend seien, den Einfluß des Altersunterschiedes zu widerlegen. (Siehe Thouless, British Journal of Psychology, Vol. XXVI, 1935—36, P. 313, f.). Spearman konnte im Jahre 1927 keinen verläßlichen Beweis finden, daß ein zentraler Faktor wie die Aufmerksamkeit einen Unterschied in der Wahrnehmung, die unabhängig von „G" war, bewirke. (Siehe Spearman, Abilities of Man, 1927, P. 344). Allerdings lobt er später die erwähnte Arbeit von Thouless, der individuelle Unterschiede in der Wahrnehmung von Größe und Gestalt annimmt und sie auf einen speziellen Faktor (Group Factor) zurückführt. Thouless führt die Ergebnisse seines Experimentes als Beweis gegen die traditionelle „Transmissionstheorie der Sensation" von Helmholtz an, nach dem die sich in der Netzhaut abspielenden Vorgänge von der größten Bedeutung für seine Erklärung waren, und betont weiter die Einwirkung von höheren Funktionen und Zentren auf jegliche Wahrnehmung. Spearman gibt später zu, daß die Wahrnehmung (nach ihm „mental effect of a stimulus") beeinflußt sein kann durch das übrige gesamte Gebiet des Bewußtseins, aber das sei nicht prinzipielle Sache. (Siehe Spearman, Psychology down the Ages, Vol. I, P. 210). Wie dem auch sein mag, so dürfte jedermann wohl zugeben, daß man einen Einfluß entweder angeborener oder erworbener geistiger Qualitäten auf jede Tätigkeit des denkenden und wahrnehmenden Subjektes erwarten kann, auch auf die Wahrnehmung von Illusionen. Vielleicht meint Spearman nur, daß eine direkte Messung des Effektes des absichtlich eingeführten zentralen oder psychischen Faktors in einem kontrollierten Experiment unmöglich ist. Diese Ansicht würde mit meinen Resultaten in Einklang stehen.

Da ich nicht die Absicht hatte, die letzten Ursachen des Kontrasteffektes zu besprechen, begnüge ich mich, auf Helmholtz' Theorie der Urteile, Erfahrung und psychischen Tätigkeit hinzuweisen. Er sagt: „Ich selbst habe . . mich bemüht zu zeigen, daß der reine simultane Kontrast

auf einer Veränderung nicht der Empfindungen, sondern der Beurteilung beruhe". Und: „Ich habe gefunden, daß das Auftreten der Kontrastfarbe von Umständen abhängt, die nur durch die psychischen Tätigkeiten, durch welche es zu Gesichtswahrnehmungen kommt, festgestellt werden." (Siehe Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik, Dritte Auflage, Band II, S. 252, 250, erste Auflage, S. 415). Fröbes meint, die psychologische Erklärung von Helmholtz sei nicht mehr haltbar. Er gibt aber zu, daß diese wenigstens in zweiter Linie noch eine Rolle spielt. Er sagt: „Der Kontrast hat ferner auch auf anderen Gebieten so manche Analogien, daß vielleicht eine einfache physiologische Erklärung nicht genügt." (Siehe Fröbes, Lehrbuch der Experimentellen Psychologie, B. I, S. 74, Auflage 1923).

Ich glaube mit Recht aus meiner Arbeit schließen zu können, daß frühere Erfahrung zum großen Teil für die Täuschungen verantwortlich ist, und daß diese in den verschiedenen Individuen auf verschiedene Weise aufgebaut ist, und zwar aus folgendem Grund: Vpn., die unter der natürlichen Einstellung einen hohen Täuschungswert hatten, hatten ihn auch mit der isolierenden Einstellung. Wenn der Täuschungswert einfach durch die Instruktion über das Experiment korrigiert werden könnte, dann hätten jene Vpn. mit hohem Täuschungswert bei natürlicher Einstellung vielleicht die kleinsten Werte unter der isolierenden Einstellung gehabt. Das heißt, es hätte vielleicht keine Korrelation (positiv) gegeben zwischen den Reihen E_n und E_i. Das ist aber nicht der Fall gewesen, weder mit dem Müller-Leyerschen Versuch noch mit dem Helligkeits-Versuch. Die Korrelation mit dem Helligkeits-Kontrast-Versuch ist wirklich 0,64 mit W. F. von 0,069, ein Resultat, das kaum dem Zufall zugeschrieben werden kann. Wenn daher einige Vpn. ganz natürlich und sogar gegen die Aufforderung, ihre Illusion zu korrigieren, trotzdem von der Ganzheit der Figur mehr beeinflußt werden als andere, so scheint hier ein wirklicher, entweder angeborener oder erworbener Charakterzug, eine besondere psychische Handlungsweise, vorzuliegen.

Anwendung der isolierenden Einstellung in Test B, Müller-Lyersche Figur.

Für diesen Fall wurde das Ergebnis des Versuches, von der Ganzheit zu abstrahieren, von Brunswik klar gezeigt. (Siehe Brunswik, Experim. Psychol. in Demonst. S. 56 ff.). Bei seinen Experimenten war der Illusionswert um die Hälfte verringert. Allerdings maß Brunswik dabei nicht die individuellen Unterschiede, die ich aber bei meinen Vpn. nach den vorhergegangenen Versuchen feststellen wolte. Meine Instruktion an die Vpn. war folgende: „Versuchen Sie die Wirkung der Pfeile auszuschalten. Sie können das am besten, wenn Sie den Blick auf die Mitte zwischen den beiden Schenkeln fixieren und, ohne die Augen mehr als notwendig nach vorne und rückwärts zu bewegen, versuchen Sie festzustellen, welche Linie länger ist. Konzentrieren Sie sich nur auf die horizontale Raumstrecke, als ob die Wandfläche über und unter den Geraden nicht vorhanden wäre."

In diesem Falle verringerte sich der Durchschnittswert der Täuschung bei allen Vpn. nur um ein Drittel, allerdings war mein ursprünglicher Wert bei natürlicher Einstellung viel größer als bei Brunswik. Auch hier kann man einen Zusammenhang feststellen zwischen den zwei Reihen, B_n und B_i. Die Korrelation war 0,68 mit W. F. von 0,041. Auch von diesen Resultaten möchte man auf eine Fähigkeit für das Ganzheitssehen schließen wie bei den obenerwähnten E_n und E_i.

Beziehung der letzten beiden Tests zu einander.

Wie verhalten sich ferner die zwei Umstellungsfähigkeiten zu einander? Mit anderen Worten, waren diejenigen Vpn., die den Täuschungswert für B stark geändert haben, dieselben, die den Wert für E in ähnlicher Weise geändert haben? Zur Beantwortung dieser Frage berechnet man die zwei Umstellungsfähigkeiten auf folgende Weise: man dividiert die Differenz zwischen den Werten für E_n und E_i für jede Vp. durch den Wert für E_n. Gleich-

falls dividert man die Differenz zwischen den Werten für B_n und B_i durch den Wert für B_n. Wir nennen diese Quotienten U_E und U_B. Die Korrelation zwischen den Reihen U_E und U_B betrug $0{,}25 \pm 0{,}09$. Sie hat also etwa dieselbe Größe wie die Korrelation zwischen den Werten für die zwei Illusionen mit natürlicher Einstellung (0,34). Aber der wahrscheinliche Fehler ist zu groß. Um dann die Umstellungsfähigkeiten besser zu erforschen, habe ich alle in diesem Fall möglichen Korrelationen berechnet, wie man aus der Tafel IX, Seite 00, ersehen kann. Bemerkenswert sind die folgenden Gruppen von Korrelationen:

1. Gruppe „eins" und „zwei".

N u r diese Gruppen enthalten Korrelationen, welche zuverlässig sind. Und sie sind Korrelationen innerhalb derselben Tests, entweder E oder B.

Besonders auffallend sind die negativen Korrelationen für beide Gruppen. Wir wiederholen die Werte aus diesen zwei Gruppen.

$B_n B_i$	0,68	$E_n E_i$	0,64
$U_B B_n$	0,00	$U_E E_n$	0,53
$U_B B_i$	−0,62	$U_E E_i$	−0,43

2. Nun korrelieren wir die Umstellungsfähigkeiten unter einander und mit beiden natürlichen und isolierenden Einstellungen bei beiden Tests, aber auf „chiasmus"-Weise. Es ergibt die Korrelationen in Gruppe „drei".

$U_B U_E$ 0,25

$U_B E_n$	−0,03	$U_E B_n$	−0,02
$U_B E_i$	−0,02	$U_E B_i$	+0,02

Die Tatsache des Zusammenhanges zwischen den zwei Umstellungsfähigkeiten scheint sich aus der obersten Korrelation zu ergeben, aber diese Fähigkeit zeigt keine Tendenz, mit d e n Fähigkeiten zu korrelieren, die verantwortlich sind für die Ergebnisse in entgegengesetzten

Tests. Die Umstellungsfähigkeit ist daher nicht sehr ausgedehnt, allgemein. Dieses Resultat wird bestätigt durch die Korrelationen der letzten Gruppe.

3. Gruppe „vier" zeigt alle Korrelationen ohne Berücksichtigung der Umstellungsfähigkeiten der Vpn.

$B_n E_n$	0,15	$B_i E_n$	0,15
$B_n E_i$	0,17	$B_i E_i$	0,17

Diese Korrelationen sind sehr regelmäßig, aber kleiner als diejenigen zwischen A und B, von denen im ersten Teil meiner Arbeit berichtet wurde. Sie sind alle unzuverlässig. Wir erinnern uns an die Tatsache, daß die Korrelation zwischen Kontrastwahrnehmung und Schätzung der Müller-Lyerschen Figur zuverlässig war. Warum sollte die Korrelation zwischen Schätzung der Müller-Lyerschen Figur, Test B, und Kontrastwahrnehmung mit projizierten Bildern, Test E, nicht so sein? Vielleicht spielt die Beleuchtungsperspektive eine Rolle, aber auf verschiedene Weise in den zwei Kontrast-Erscheinungen.

Diese Annahme wird bestätigt durch die weitere Berechnung der Korrelation zwischen den zwei Kontrast-Wahrnehmungen selbst mit einander. Diese betrug gerade 0,00. Dieses Resultat ist um so auffälliger, weil die Tests für A (Test und Rücktest) so stark korrelierten, ebenso die zwei Tests für E untereinander. ($E_n E_i$ war 0,64, AA_2 war 0,91). Wie ist diese Diskrepanz zu erklären? Vielleicht durch die Ermüdung der Vpn., oder vielleicht auch durch die verschiedene Weise, in der die Beleuchtung berücksichtigt wurde in den zwei Tests. Wir gehen nicht weiter auf diese interessante Frage ein. Tatsache ist, daß die grauen Flächen ganz anders aussehen, wenn man eine graue Scheibe ansieht (Oberflächenfarbe?), und wenn man ein Bild der grauen Scheibe, welches auf den Schirm projiziert wurde, betrachtet (Flächenfarbe). Die ganze Frage von Schattenkontrast und Albedo-Wahrnehmung wird nicht innerhalb der Grenzen dieser Arbeit auseinandergesetzt.

Tafel IX. Die Korrelationen

E_n	E_i	U_E	B_n	B_i	U_B	
—	0,64	0,53	0,15	0,15	—0,03	E_n
	„eins“		„vier“			
	—	—0 43	0,17	0,17	—0,03	E_i
					„drei“	
		—	—0,02	0,02	0,25	U_E
			—	0,68	0.00	B_n
				„zwei“		
				—	—0,62	B_i
					—	U_B

Erklärung der Bezeichnungen:

E_n Projizierte Kontrastbilder mit natürlicher Einstellung

E_i Projizierte Kontrastbilder mit isolierender Einstellung

U_E Umstellungsfähigkeit, d. i. $\frac{E_n - E_i}{E_n}$

B_n Müller-Lyersche Figur mit natürlicher Einstellung

B_i Müller-Lyersche Figur mit isolierender Einstellung

U_B Umstellungsfähigkeit, d. i. $\frac{B_n - B_i}{B_n}$

Schlüsse aus dem zweiten Teil der Arbeit.

1. Eine isolierende Einstellung kann den Wert für beide Illusionen bedeutend verringern.

2. Individuelle Unterschiede kommen auch vor, spielen eine Rolle, die vielleicht ebenso wichtig ist wie die individuellen Unterschiede für die natürliche Einstellung.

3. Die Herabsetzung der Illusionswerte ist zuzuschreiben entweder inneren psychologischen Begleiterscheinungen (Urteil, Gedächtnis) bei den Vpn., oder „rein physiologischen Anpassungsvorrichtungen des Sehorgans", oder beiden Faktoren zusammen. Die bloße Vorstellungstätigkeit war nicht imstande, die Täuschungen zu überwinden oder zu ändern.

4. Wie meine Versuche gezeigt haben, kommt für die Feststellung typologischer Merkmale geringere Bedeutung der Umstellungsfähigkeit zu, als dem Erfolgsgrad der Illusionen, der sich bei natürlicher Einstellung zeigt.

5. Ferner hat meine Arbeit einen Beweis für die Fähigkeit des Ganzheitssehens erbracht, da die Rangordnung vor und nach der Einführung der isolierenden Einstellung sich nur wenig verändert zeigt! (von 0,91 zu 0,68). Die Tatsache der Aenderung überhaupt weist darauf hin, daß die Umstellungsfähigkeit nicht ohne Bedeutung bei meinen Versuchen war. Aber diese Fähigkeit scheint nur innerhalb desselben Tests funktionell zu sein, sonst wären die Korrelationen zwischen den Tests größer gewesen $U_B U_E$ nur 0,25).

Schlußbemerkung.

Zwischen den beiden Fähigkeiten, nämlich der Grössenwahrnehmung und Helligkeitswahrnehmung besteht eine zuverlässige Korrelation, die auf eine einheitliche Ursache schließen läßt. (Siehe Seite 29 f.) Eine etwas kleinere Korrelation findet sich zwischen den Ergebnissen für die Umstellungsfähigkeiten für Test A und E. Die Umstellungsfähigkeiten selbst korrelieren sehr wenig mit der natürlichen Einstellung und mit der isolierenden Einstellung. Ich würde nie diese letzte Fähigkeit verwenden als Charaktermerkmal.

Meine Folgerungen sind unabhängig sowohl von der Anwendung der Theorie, welche die Täuschungen auf physiologische Anpassungsvorrichtungen des Sehorgans zurückführt, wie auch von der Anschauung, die rein psychische (unbewußte?) Tätigkeiten dafür verantwortlich hält.

Der Hauptgewinn aus dieser Untersuchung für die Typologie und Pädagogik scheint in dem erbrachten Beweis zu liegen, daß typologische Merkmale, wenigstens diese, nicht unveränderlich sind, denn gerade die Täuschungen, die von größtem typologischem Wert waren, zeigten sich dem Einfluß der Einstellung — und zwar verschieden stark für verschiedene Personen — unterworfen. Man kann sogar durch geistige Tätigkeit und Unterricht sowohl die Sinnestäuschungen verringern als auch die typologischen Eigenschaften gewissermaßen umbilden.

Ich möchte zum Schluß noch einige mehr allgemeine philosophische Gesichtspunkte vorlegen, die für die in dieser Arbeit angewandte Methode von Belang sind. Was die „Konstanz-Annahme" betrifft, so stimme ich mit den neueren Gestaltpsychologen überein, daß die zentralen persönlichen Faktoren die Wahrnehmung beeinflussen. Schon die beständigen individuellen Unterschiede bei den einzelnen Vpn. sind ein Beweis dafür. Ihre Fähigkeit, die Täuschungswerte durch veränderte Einstellung zu verringern, liefert ein weiteres Argument.

Was die Meßbarkeit dieses subjektiven Faktors oder beliebiger geistiger Eigenschaften angeht, so möchte ich betonen, daß ich trotz der langen Reihe von Messungen, die ich durchgeführt habe, keineswegs behaupte, rein psychische Bedingungen oder Qualitäten gemessen zu haben. Ich glaube vielmehr, daß geistige Eigenschaften als solche nicht meßbar sind. Der Grund für diese Aufstellung ist folgender: diese Qualitäten sind nicht in gleiche einheitliche Bestandteile zerlegbar, wie es etwa physische Größen oder Dimensionen sind. Man würde wohl kaum behaupten, daß Vp. Mcry mit Illusionswert 200 genau zweimal so viel Irrtumsfähigkeit besitze als Vp. Bron mit Illusionswert 100.

Um also die in der Arbeit angewandte mathematische Methode zu rechtfertigen, möchte ich darauf hinweisen, daß sie nur ein Werkzeug, ein Mittel zum Ziele ist, jedoch ein unentbehrliches Mittel. Obwohl psychologische Ereignisse nicht unmittelbar meßbar sind, so sind wir deswegen nicht völlig außerstande, sie wissenschaftlich zu betrach-

ten, d. h. sie zu klassifizieren und Schlüsse aus ihnen zu ziehen. Die proportionalen Zahlen, die den Illusionswerten zugeteilt werden, können eine gegebene Intensität für eine gegebene Vp. im Verhältnis zu einer andern gegebenen Intensität für eine andere Vp. darstellen. Wir versuchen nun die Art und Weise zu erforschen, in der diese Intensitäten bei verschiedenen Vpn. variieren. Wenn eine zuverlässige Ko-Variation sich zeigt, so besitzen wir eine echte wissenschaftliche Grundlage, um darauf weitere allgemeine Schlüsse aufzubauen; bedeutet doch Wissenschaft das Erforschen der regelmäßig erscheinenden Zusammenhänge zwischen den Geschehnissen.

Tafel X. Ursprüngliche Ergebnisse.
(alle in % Täuschung).

Vp.	A_n	E_n	E_i	U_E	B_n	B_i	U_B
Ar	116				29,5	13,4	
Bt	200	144	88	,37	34,9	38	
Bm	211	155	88	,42	27,2	19,4	,25
Bl	133				22,9	18,7	
Bn	127	133	77	,41	26,5	23,6	,11
Cr	233	88	77	,12	31	31,8	
Cn	193	111	77	,29	31,8	20,1	,37
Ds	147	177	105	,40	24,3	17,3	,28
Dy	149				34,9	21	
Fr	235	111	66	,39	38,1	21,5	,43
Fyn	161	100	88	,11	33,3	28,8	,13
Gk	132	100	55	,44	34,9	30,1	,13
Gs	190	105	33	,66	33,3	20,1	,39
Hr	144				16,7	13,2	
Hn (Jn)	136	77	55	,28	30,2	20,1	,33
Ke	138	111	77	,29	42,2	38,1	,09
Ln	236	88	77	,12	28	25	,10
L. Ls	188	100	93,5	,06	30,2	17,3	,42
Mn	88	105	88	,15	31,8	22,2	,30
Ms	154	155	77	,49	30,2	22,9	,24
OHs	144	71	55	,23	37,2	34,1	,08
Wah	233	105	88	,15	46,4	33,3	,28

Vp.	A_n	E_n	E_i	U_E	B_n	B_i	U_B
Wn	147	93,5	88	,06	28,7	24,3	,15
Weh	198	105	55	,46	37,2	24,9	,35
Wy	205	111	88	,19	36,4	25,8	,29
Bk	177				25	20	
Brn	122				31,8	27,2	
Dn	240				38,9	30,2	
Cy	149				31,8	30,2	
Cs	155				33,3	30,2	
Et	160				34,9	19,4	
Fln	171				34,1	05,0	
Hd	190				23,6	22,9	
Hn (Jm)		100	77	,22	34,9	27,2	,22
P. Ls	121				18,7	10,8	
Mh	143				18,7	14,7	
Ol	247				41,3	38,1	
Re	132				22,9	13,4	
Pr		138	111	,20	31,8	21,5	,32
Wnbn	192				22,9	21,5	
Le		66	66		25,8	20,1	,22
Bron	100				39,7	21,5	
Ck	207	105	105		40,5	34,1	,15
Con	216	127	100	,20	36,4	26,5	,27
Dobn	188				36,4	24,6	
Covy	166				28,0	24,3	
Ezl	155	71	66	,07	33,3	18,7	,40
Fny	211	166	144	,13	38,1	33,9	,11
Frd	191	133	100	,25	37,2	23,6	,37
Fne	155	60	55	,09	16,7	13,4	,29
Fsse	169				31,0	18,7	
Hy	160				27,2	27,2	
Jsn	168				20,1	17,3	
Kgn	169				26,5	22,9	
Kly	145				25,3	25,3	
Knp	216				36,4	28,7	
Mcty	111	66	55	,16	30,2	18,7	,38
Mcgn	77	71	55	,23	30,2	28,7	,05
Mcry	200				38,1	33,3	
Mgl	105	127	77	,39	22,2	12,7	,47
Mlny	214	93	100		25,8	18,7	,27

Vp.	A_n	E_n	E_i	U_E	B_n	B_i	U_B
Ocln	164	100	88	,11	44,7	31,8	,28
Prsn	184				30,2	22,9	
Qgy	213				38,1	29,5	
Rrn	141	127	71	,43	32,5	26,5	,18
Pdgn	192	82	77	,06	41,3	21,5	,47
Rss	131	116	88	,23	26,5	16,7	,36
Skly	113	105	88	,16	32,5	20,1	,38
Slty	133	82	55	,33	22,2	17,3	,22
Smly	162	82	77	,06	25,0	17,3	,30
Stle	143				30,2	21,5	
Tntn	192	82	82		22,9	17,3	,24
Tnmr	148				34,9	30,2	
Wrht	190	166	100	,39	27,2	20,1	,26
D. W.	166	110	80	,225	30,7	22,8	,259
sigma	38	27	19	,144	6,5	6,7	,127

Erklärung der Bezeichnungen:

E_n Projizierte Kontrastbilder mit natürlicher Einstellung.

E_i Projizierte Kontrastbilder mit ilosierender Einstellung.

U_E Umstellungsfähigkeit, d. i. $\frac{E_n - E_i}{E_n}$.

B_n Müller-Lyersche Figur mit natürlicher Einstellung.

B_i Müller-Lyersche Figur mit ilosierender Einstellung.

U_B Umstellungsfähigkeit, d. i. $\frac{B_n - E_i}{B_n}$.

A_n Maxwellscheibe mit natürlicher Einstellung.

Literatur-Verzeichnis

Allgemeine theoretische Werke.

Bühler, Karl: Zeitsinn und Raumsinn, Sonderabdruck aus dem Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Band 10, Jena, 1913.

Brunswik, Egon: Experimentelle Psychologie in Demonstrationen, Wien, 1935.

Flugel, J. C.: A hundred Years of Psychology, London, 1935.

Fröbes, J.: Lehrbuch der Experimentellen Psychologie, Erster Band, Freiburg, 1923, mit Nachtrag, 1935.

v. Helmholtz: Handbuch der physiologischen Optik, dritte Auflage, Hamburg, 1910.

Herring, E.: Zur Lehre vom Lichtsinne, Wien, 1878.

Myers, C.: Textbook of Experimental Psychology, Part I, Cambridge University Press, 1928.

Pauli, R.: Psychologisches Praktikum, Ergänzungsband I, Jena, 1930.

Spearman, C.: Abilities of Man, London, MacMillan, 1926.

— Psychology down the Ages, London, 1937.

Werke über Sinneswahrnehmung.

Bühler, K.: Die Erscheinungsweisen der Farben, Handbuch der Psychologie, Bd. I, 1, 1929.

Burzlaff: Methodologische Beiträge zum Problem des Farbenkontrastes. Zeitschrift für Psychol., 119, 1931.

Brunswik, E.: Zur Entwicklung der Albedowahrnehmung, Zeitschrift für Psychologie, 109, 1929.

— Prinzipienfragen der Gestalttheorie, in: Beiträge zur Problemgeschichte der Psychologie, Jena, 1929 (Gutes Literaturverzeichnis über die Gestalttheorie in engerem Sinne).

Kardos, L.: Die Konstanz phänomenaler Dingmomente, in: Beiträge zur Problemgeschichte der Psychologie, Jena, 1929.

Katz: Der Aufbau der Farbenwelt, 1934.

Peterman, B.: Das Gestaltproblem in der Psychologie im Lichte analytischer Besinnung, 1931.

— Die Wertheimer-Koffka-Köhlersche Gestalttheorie, 1929. (Gute Erörterung der „Konstanz-Annahme").

Sander, E.: Experimentelle Ergebnisse der Gestaltpsychologie. Bericht über Kongreß für Exp. Psychologie, 10, 1928 (Gutes Literaturverzeichnis über die experimentelle Gestaltpsychologie).

Thouless: Test Unreliability and Function Fluctuation. Brit. Journal of Psychology, XXVI, 1938.

— Phenomenal Regression, Nature Magazine, Vol. 142, 1938.

Werke über Charakterologie.

Cattell, R. B.: A Guide to Mental Testing, London, 1936 (Gute Liste der „Temperament and Disposition Tests, Probes of Character").

Kronfeld, A.: Lehrbuch der Charakterkunde. Springer, Berlin, 1932.

King, J. L.: Komplexbreite und Perseveration. Archiv für gesamte Psychologie, 92, 1934.

Rothacker, E.: Die Schichten der Persönlichkeit. Berlin, 1938.

Vernon, P. E.: Assessment of Psychological Qualities by Verbal Methods (Survey), Med. Research Council, H. Maj. Stat. Office.

— Rorschach Bibliography No III, Rorschach Res. Exch. 1936, 1937, I, 89—93 (181 Werke zitiert).

Behn, S. und Fervers, C.: Die Suggestion der Maschine und der eckig-sehnige Konstitutionstypus. Zeitschrift für Rassenkunde und die gesamte Forschung am Menschen, Band 7, 1938.

Berichtigung:

In Tafel VII über 40 b' anstatt b.
In Tafel VIII über 114 a' anstatt a.

Lebenslauf.

Ich, Vincentius Victor Herr, wurde geboren am 2. Juli 1901 zu Caraghar, Ohio U. S. A. Ich bin arischer Abkunft und katholischer Konfession. Das Reifezeugnis erhielt ich im Juni 1918 am St. John's College in Toledo, Ohio.

Vom Jahre 1921 bis 1925 studierte ich in St. Louis, Missouri, Psychologie, Philosophie, klassische Philologie, Pädagogik, Naturwissenschaften und Mathematik bei den Herren Pofessoren Macelwane von der Universität California, Schwitalla von der Johns Hopkins Universität, Schmidt aus Michigan, McGucken aus Chicago, McCarthy aus London und Kelly aus Rom.

Der Titel „Bachelor of Arts" wurde mir Juni 1925 verliehen.

Nach zwei Semestern „post graduate" Studien, die ich besonders auf Biologie, Mathematik und Metaphysik verwandte, erhielt ich den Grad eines „Magister Artium".

Zur Vorbereitung weiterer psychologischer Spezialarbeiten studierte ich Anatomie, Histologie, Neurologie an der medizinischen Fakultät der St. Louis-Universität.

Um die repäsentativsten deutschen Psychologen kennen zu lernen, besuchte ich von 1937 bis 1938 die Wiener Universität und von 1938 bis 1939 die Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn. Die mündliche Dr.-Prüfung fand am 12. Juli 1939 statt.

Bonn, den 20. Juli 1939.